

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-284084

(43)Date of publication of application : 14.10.2004

(51)Int.Cl. B41J 2/18
 B41J 2/165
 B41J 2/185

(21)Application number : 2003-076510

(71)Applicant : RICOH CO LTD

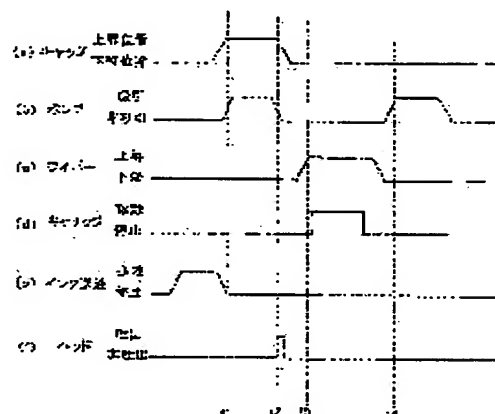
(22)Date of filing : 19.03.2003

(72)Inventor : KANEKO TETSUYA

(54) RECOVERY METHOD OF LIQUID EJECTOR AND IMAGE FORMING APPARATUS**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve a problem that colors are mixed easily when one recovery cap is shared among a plurality of heads.

SOLUTION: The recovery operation comprises a first step for covering the nozzles of a recording head 34 with a cap 116a and performing suction from a nozzle through the cap 116a by operating a suction pump 120 connected with the cap 116a, a second step for separating the cap 116a from the nozzle following the first step, a third step for cleaning the periphery of the nozzle by means of a wiper blade 114 following the second step, and a fourth step for sucking ink in the cap 116a by operating the suction pump 120 following the third step.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

16.09.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-284084

(P2004-284084A)

(43) 公開日 平成16年10月14日(2004.10.14)

(51) Int.Cl.⁷

B 4 1 J 2/18
B 4 1 J 2/185
B 4 1 J 2/185

F I

B 4 1 J 3/04 1 O 2 R
B 4 1 J 3/04 1 O 2 H

テーマコード (参考)

2 C O 5 6

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号

特願2003-76510 (P2003-76510)

(22) 出願日

平成15年3月19日 (2003.3.19)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(74) 代理人 230100631

弁理士 稲元 富保

(72) 発明者 金子 哲也

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

Fターム(参考) 2C056 EA12 EA14 EA16 EC20 EC22

EC23 EC24 EC43 EC54 EC57

EC64 FA04 FA10 JA13 JB04

JB08 JC08 JC20 JC21 KA02

KB37 KC02 KC14

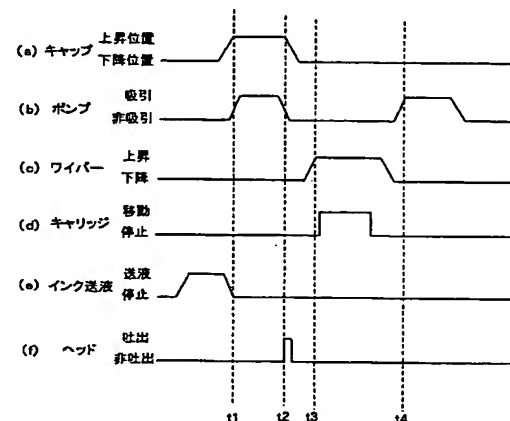
(54) 【発明の名称】 液体吐出装置の回復方法及び画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 1つの回復用キャップを複数のヘッドで共用する場合に混色が生じ易くなる。

【解決手段】 記録ヘッド34のノズルをキャップ116aで覆い、キャップ116aに接続された吸引ポンプ120を作動させてキャップ116aを介してノズルから吸引を行う第1工程と、の第1工程に引き続いて、ノズルからキャップ116aを離間させる第2工程と、第2工程に引き続いて、ワイパーブレード114によりノズル周辺を清浄にする第3工程と、第3工程に引き続いて、吸引ポンプ120を作動させてキャップ116a内のインクを吸引する第4工程とを含む回復動作を行う。

【選択図】 図9



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ノズルから液体を吐出するヘッドを備えた液体吐出装置において、
前記ヘッドのノズルをキャップで覆い、このキャップに接続された吸引手段を作動させて
前記キャップを介して前記ノズルから吸引を行う第 1 工程と、
この第 1 工程に引き続いて、前記ノズルから前記キャップを離間させる第 2 工程と、
この第 2 工程に引き続いて、清浄化手段により前記ノズル周辺を清浄にする第 3 工程と、
この第 3 工程に引き続いて、前記吸引手段を作動させて前記キャップ内のインクを吸引す
る第 4 工程と
を含むことを特徴とする液体吐出装置の回復方法。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の液体吐出装置の回復方法において、液体保管用タンクと、この液体保管
用タンクから液体が補給され、前記ヘッドに液体を供給するためのサブタンクとを備え、
前記ノズルから吸引を行う工程の前に、前記サブタンク内に液体保管用タンクから液体を
補給する工程を含むことを特徴とする液体吐出装置の回復方法。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の液体吐出装置の回復方法において、前記清浄化手段は移動可能に
配置した弾性体を含むワイピング部材を有し、前記ノズル周辺を清浄にする清浄化工程が

、
このワイピング部材を前記ノズルが配置される面に接触するように移動させる清浄化第 1

20

工程と、
前記ヘッドと前記ワイピング部材とを接触状態のまま相対的に所定量移動させる清浄化第

2 工程と、
前記ワイピング部材をノズルが配置される面から離間させる清浄化第 3 工程とを含むこと
を特徴とする液体吐出装置の回復方法。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の液体吐出装置の回復方法において、前記ノズルから
前記キャップを離間させる第 2 工程で、同時に前記ノズルから液体を吐出させることを特
徴とする液体吐出装置の回復方法。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の液体回復装置において、前記吸引手段はポンプであ
ることを特徴とする液体吐出装置の回復方法。

30

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の液体吐出装置の回復方法において、前記吐出される
液体の粘度が $4 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以上 (20°C) であることを特徴とする液体吐出装置の回復方
法。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の液体吐出装置の回復方法において、前記ノズルから
液体を吐出するために利用されるエネルギーを発生するエネルギー発生手段が圧電素子で
あることを特徴とする液体吐出装置の回復方法。

40

【請求項 8】

液滴を吐出する液滴吐出ヘッドを備え、この液滴吐出ヘッドの回復動作を行う回復手段を
備えた画像形成装置において、前記回復手段は前記請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の
回復方法を行うことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は液体吐出装置の回復方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

50

【特許文献1】特許第2516901号公報

【0003】

プリンタ、ファクシミリ、複写装置等の画像記録装置或いは画像形成装置として用いるインクジェット記録装置などに備える液体吐出装置においては、液体であるインクを吐出する記録ヘッドの性能を維持回復する機構が不可欠である。

【0004】

このヘッドの性能維持回復機構の主な機能は、インクの自然蒸発によるノズル孔付近のインクの増粘固着を防止するために密閉性の高いキャップ部材で覆うキャップ機能と、ノズル孔内に発生した気泡などによる吐出不良をインクを排出することで回復したり、キャップ機能を通じてインクカートリッジからインクを吸引し記録ヘッド内部に充填する吐出回復機能と、ノズル面に付着しインクの飛翔状態を変化させる原因のインク滴を拭き取るためのワイパ機能等で構成される。

【0005】

ここで、吐出回復機能は、一般的に、インクを吐出するノズル列を有するノズル面をキャップ本体で覆い、大気開放弁を閉じた状態で、吸引ポンプを駆動してキャップ本体の空気を吸引し、キャップ本体内部を負圧にすることで記録ヘッドに接続されたインクタンクから記録ヘッド内へインクを供給する機能である。

【0006】

一方、このとき、記録ヘッドに供給されたインクは、吸引ポンプの吸引力によりキャップ本体内部にも流れ出してキャップ本体内部と吸引チューブにも充満する。この状態で記録ヘッドから吸引チューブを外すと、記録ヘッドのノズル面にインクが多く残るため、次工程でワイパ機能によりノズル面に残ったインクをワイパで拭き取るようにしている。

【0007】

また、従来の液体吐出装置における回復方法としては、

【特許文献1】に開示されているように、ヘッドのノズル（オリフィス）をキャップで覆い、キャップに接続された吸引手段を作動させてキャップを介してノズルから吸引を行う第1工程と、この第1工程に引き続いてキャップがノズルを覆っているときに吸引手段の作動を止めてキャップ内を大気に連通させる第2工程と、第2工程に引き続いて、キャップがノズルを覆い、キャップ内が大気に連通しているときに吸引手段を作動させてキャップ内のインクを吸引する第3工程とを有する回復方法も知られている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上述した

【特許文献1】に記載されているように、キャップでノズルを覆ってから吸引し、キャップ内を大気開放した後、キャップがノズルを覆っている状態でキャップ内を吸引するようにした回復方法を適用すると、キャップは長時間ノズル面に接触していることになる。

【0009】

そのため、特に、異なる色の液体を吐出する複数のノズル列又はヘッドを備えるとともに、回復用キャップとしては1つのキャップ（独立又は保温用と兼用して）を備えて、複数のノズル列又はヘッド間で1つの回復用キャップを兼用するようにした場合、キャップがノズル面に接触している時間が長くなると、混色が生じ易くなるという課題がある。

【0010】

本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、混色を防止する液体吐出装置の回復方法及び画像形成装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決し目的を達成するため、本発明に係る液体吐出装置の回復方法は、ヘッドのノズルをキャップで覆い、このキャップに接続された吸引手段を作動させてキャップを介してノズルから吸引を行う第1工程と、この第1工程に引き続いて、ノズルからキャップを離間させる第2工程と、この第2工程に引き続いて、清浄化手段によりノズル周辺

10

20

30

40

50

を清浄にする第3工程と、この第3工程に引き続いて、吸引手段を作動させてキャップ内のインクを吸引する第4工程とを含む構成とした。

【0012】

ここで、液体保管用タンクと、この液体保管用タンクから液体が補給され、前記ヘッドに液体を供給するためのサブタンクとを備え、ノズルから吸引を行う工程の前に、サブタンク内に液体保管用タンクから液体を補給する工程を含むことが好ましい。

【0013】

また、清浄化手段は移動可能に配置した弾性体を含むワイピング部材を有し、ノズル周辺を清浄にする第3工程が、このワイピング部材をノズルが配置される面に接触するように移動させる清浄化第1工程と、ヘッドとワイピング部材とを接触状態のまま相対的に所定量移動させる清浄化第2工程と、ワイピング部材をノズルが配置される面から離間させる清浄化第3工程とを含むことが好ましい。

10

【0014】

さらに、ノズルからキャップを離間させる第2工程で、同時にノズルから液体を吐出させることが好ましい。また、吸引手段はポンプであることが、吐出される液体の粘度が4 mPa・s以上(20℃)であることが好ましい。さらに、あるいは、ノズルから液体を吐出するために利用されるエネルギーを発生するエネルギー発生手段が圧電素子である構成とすることができる。

【0015】

本発明に係る画像形成装置は、液滴を吐出する液滴吐出ヘッドと、この液滴吐出ヘッドの回復動作を行う回復手段を備え、この回復手段が本発明に係る回復方法を行う構成としたものである。

20

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を添付図面を参照して説明する。図1は本発明に係る液体吐出装置の回復方法を行う回復手段を含む本発明に係る画像形成装置としてのインクジェット記録装置の前方側から見た斜視説明図である。

【0017】

このインクジェット記録装置は、装置本体1と、装置本体1に装着した用紙を装填するための給紙トレイ2と、装置本体1に装着され画像が記録(形成)された用紙をストックするための排紙トレイ3とを備え、さらに、装置本体1の前面4の一端部側には、前面4から前方側に突き出し、上面5よりも低くなったカートリッジ装填部6を有し、このカートリッジ装填部6の上面に操作キーや表示器などの操作部7を配置している。カートリッジ装填部6には液体保管用タンクであるインクカートリッジ11の脱着を行うための開閉可能な前カバー8を有している。

30

【0018】

次に、このインクジェット記録装置の機構部について図2ないし図4を参照して説明する。なお、図2は同機構部の全体構成を説明する概略構成図、図3は同機構部の要部平面説明図、図3は同じく同機構部の要部斜視説明図である。

【0019】

図示しない左右の側板に横架したガイド部材であるガイドロッド31とステー32とでキャリッジ33を主走査方向に摺動自在に保持し、図示しない主走査モータによって図3で矢示方向に移動走査する。

40

【0020】

このキャリッジ33には、イエロー(Y)、シアン(C)、マゼンタ(M)、ブラック(Bk)の各色のインク滴を吐出する4個のインクジェットヘッドからなる記録ヘッド34を複数のインク吐出口を主走査方向と交叉する方向に配列し、インク滴吐出方向を下方に向けて装着している。

【0021】

記録ヘッド34を構成するインクジェットヘッドとしては、圧電素子などの圧電アクチュ

50

エータ、発熱抵抗体などの電気熱変換素子を用いて液体の膜沸騰による相変化を利用するサーマルアクチュエータ、温度変化による金属相変化を用いる形状記憶合金アクチュエータ、静電力を用いる静電アクチュエータなどをインクを吐出するためのエネルギー発生手段として備えたものなどを使用できるが、ここでは圧電アクチュエータ（圧電素子）をエネルギー発生手段に用いたヘッドを搭載している。

【0022】

また、キャリッジ33には、記録ヘッド34に各色のインクを供給するための各色のサブタンク35を搭載している。このサブタンク35にはインク供給チューブ36を介してメインタンク（インクカートリッジ）11からインクが補充供給される。

【0023】

さらに、キャリッジ33の走査方向両側の非印字領域には、図3に示すように、記録ヘッド34のノズルの状態を維持し、回復するための維持回復機構（以下「サブシステム」という。）37、37を配置している。

【0024】

一方、給紙トレイ3の用紙積載部（圧板）41上に積載した用紙42を給紙するための給紙部として、用紙積載部41から用紙42を1枚ずつ分離給送する半月コロ（給紙コロ）43及び給紙コロ43に対向し、摩擦係数の大きな材質からなる分離パッド44を備え、この分離パッド44は給紙コロ43側に付勢されている。

【0025】

そして、この給紙部から給紙された用紙42を記録ヘッド34の下方側で搬送するための搬送部として、用紙42を静電吸着して搬送するための搬送ベルト51と、給紙部からガイド45を介して送られる用紙42を搬送ベルト51との間で挟んで搬送するためのカウンタローラ52と、略鉛直上方に送られる用紙42を略90°方向転換させて搬送ベルト51上に倣わせるための搬送ガイド53と、押さえ部材54で搬送ベルト51側に付勢された先端加圧コロ55とを備えている。また、搬送ベルト51表面を帯電させるための帯電手段である帯電ローラ56を備えている。

【0026】

ここで、搬送ベルト51は、無端状ベルトであり、搬送ローラ57とテンションローラ58との間に掛け渡されて、図3のベルト搬送方向に周回するように構成している。帯電ローラ56は、搬送ベルト51の表層に接触し、搬送ベルト51の回転に従動して回転するように配置され、加圧力として軸の両端に各2.5Nをかけている。

【0027】

また、搬送ベルト51の裏側には、記録ヘッド34による印写領域に対応してガイド部材61を配置している。このガイド部材61は、上面が搬送ベルト51を支持する2つのローラ（搬送ローラ57とテンションローラ58）の接線よりも記録ヘッド34側に突出している。これにより、搬送ベルト51は印写領域ではガイド部材61の上面にて押し上げられてガイドされるので、高精度な平面性を維持される。

【0028】

さらに、このガイド部材61の搬送ベルト51の裏面と接触する面側には、主走査方向、すなわち搬送方向と直交する方向に複数の溝を形成して、搬送ベルト51との接触面積を少なくし、搬送ベルト51がスムーズにガイド部材61表面に沿って移動できるようにしている。

【0029】

さらに、記録ヘッド34で記録された用紙42を排紙するための排紙部として、搬送ベルト51から用紙42を分離するための分離爪71と、排紙ローラ72及び排紙コロ73とを備え、排紙ローラ72の下方に排紙トレイ3を備えている。ここで、排紙ローラ72と排紙コロ73との間から排紙トレイ3までの高さは排紙トレイ3にストックできる量を多くするためにある程度高くしている。

【0030】

また、装置本体1の背面部には両面給紙ユニット81が着脱自在に装着されている。この

10

20

30

40

50

両面給紙ユニット 8 1 は搬送ベルト 5 1 の逆方向回転で戻される用紙 4 2 を取り込んで反転させて再度カウンタローラ 5 2 と搬送ベルト 5 1 との間に給紙する。また、この両面給紙ユニット 8 1 の上面には手差し給紙部 8 2 を設けている。

【0031】

このように構成したインクジェット記録装置においては、給紙トレイ 2 から用紙 4 2 が 1 枚ずつ分離給紙され、略鉛直上方に給紙された用紙 4 2 はガイド 4 5 で案内され、搬送ベルト 5 1 とカウンタローラ 5 2 との間に挟まれて搬送され、更に先端を搬送ガイド 5 3 で案内されて先端加圧コロ 5 5 で搬送ベルト 5 1 に押し付けられ、略 90° 搬送方向を転換される。

【0032】

このとき、図示しない制御回路によって高圧電源から帯電ローラ 5 6 に対してプラス出力とマイナス出力とが交互に繰り返すように、つまり交番する電圧が印加され、搬送ベルト 2 1 が交番する帯電電圧パターン、すなわち、周回方向である副走査方向に、プラスとマイナスが所定の幅で帯状に交互に帯電されたものとなる。このプラス、マイナス交互に帯電した搬送ベルト 5 1 上に用紙 4 2 が給送されると、用紙 4 2 内で帯電パターンと反対の電荷に分極するので、平行接続されたコンデンサが形成されたこととなり、用紙 4 2 が搬送ベルト 5 1 に吸着され、搬送ベルト 5 1 の周回移動によって用紙 4 2 が副走査方向に搬送される。

10

【0033】

そこで、キャリッジ 3 3 を移動させながら画像信号に応じて記録ヘッド 3 4 を駆動することにより、停止している用紙 4 2 にインク滴を吐出して 1 行分を記録し、用紙 4 2 を所定量搬送後、次の行の記録を行う。記録終了信号又は用紙 4 2 の後端が記録領域に到達した信号を受けることにより、記録動作を終了して、用紙 4 2 を排紙トレイ 3 に排紙する。

20

【0034】

また、印字（記録）待機中にはキャリッジ 3 3 はサブシステム 3 7 側に移動されて、キャッピング手段でヘッド 3 4 をキャッピングされ、ノズルを湿潤状態に保つことによりインク乾燥による吐出不良を防止し、また、記録開始前、記録途中などに記録と関係しないインクを吐出することにより、全てのノズルのインク粘度を一定にし、安定した吐出性能を維持するための維持回復動作を行う。

【0035】

次に、この画像形成装置で用いるインクカートリッジ（メインタンク） 1 1 について図 4 及び図 5 を参照して簡単に説明する。なお、図 4 は同インクカートリッジ 1 1 の外観斜視説明図、図 5 は側面説明図である。

30

このインクカートリッジ 1 1 は、略四角形状のインク袋 8 1 を筐体 8 3 内に収納したものであり、筐体 8 3 はインク袋 8 1 に備えた保持部材 8 2 を保持するための第 1 筐体 8 5 と、この第 1 筐体 8 5 と外形形状が相似の第 2 筐体 8 6 と、第 1 筐体 8 5 と第 2 筐体 8 6 とを合わせた状態で第 1 筐体 8 5 及び第 2 筐体 8 6 のインク供給側前面に嵌め込まれる第 3 筐体 8 7 とを備えている。

【0036】

そして、インク袋 8 1 の保持部材 8 2 にはインク排出口部（供給口となる。） 8 8 を備え、インクカートリッジ 1 1 を画像形成装置本体 1 に装填したときに、図 5 に示すように装置本体 1 1 側の中空針 9 0 がインク排出口部 8 8 に刺し込まれてインクを供給することが可能になる。

40

【0037】

次に、このインクカートリッジ 1 1 からサブタンク 3 5 にインクを供給する供給装置について図 6 を参照して簡単に説明する。同図はインク供給装置の概略構成図である。

このインク供給装置は、インクカートリッジ 1 1 からサブタンク 3 5 にインクを送液するためのピストンポンプ 1 0 1 を備えている。このピストンポンプ 1 0 1 はシリンダ 1 0 2 及びピストン 1 0 3 を備え、シリンダ 1 0 2 には前述したインクカートリッジ（メインタンク） 1 1 のインク排出口部 8 8 に刺し込む中空針 9 0 の他端部が連結され、またインク

50

供給チューブ 36 を連結する連結部 104 を備えている。

【0038】

また、このピストンポンプ 101 のピストン 103 は、駆動モータ 106 の回転をウォームギヤ 107 を介してウォームホイール 108 が回転駆動されることで、このウォームホイール 108 に一体的に設けたカム 109 によって駆動（往復動）される。

【0039】

このように構成したこの供給装置においては、インクカートリッジ 11 のインクはピストンポンプ 101 が動作するときに発生する負圧により差し込まれた中空針 90 を通ってシリンダ 102 内に導かれ、シリンダ 102 内に入ったインクはピストン 103 の往復動作により連結部 104 からインク供給チューブ 36 を介してサブタンク 35 へ送液される。

10

【0040】

次に、サブシステム 37 の構成について図 7 及び図 8 を参照して説明する。なお、図 7 は同システムの要部平面説明図、図 8 は同システムの模式的概略構成図である。

フレーム 111 には、2つのキャップホルダ 112、112 と、空吐出受け 113 と、清浄化手段としての弾性体を含むワイピング部材であるワイパーブレード 114 と、キャリッジロック 115 とがそれぞれ昇降可能に保持されている。

【0041】

キャップホルダ 112 A、112 B（以下両者を併せて「キャップホルダ 112」という。）には、2つの記録ヘッド 34 のノズル面をそれぞれキャッピングする 2つのキャップ 116 a、116 b、116 c、116 d（以下これらを「キャップ 116」という。）を保持している。

20

【0042】

ここで、印字領域に最も近い側のキャップホルダ 112 A に保持したキャップ 116 a にはチューブ 119 を介して吸引手段であるチューブポンプ（吸引ポンプ）120 を接続し、その他のキャップ 116 b、116 c、116 d はチューブポンプ 120 を接続していない。すなわち、キャップ 116 a のみを回復及び保湿用キャップとし、その他のキャップ 116 b、116 c、116 d はいずれも単なる保湿用キャップとしている。したがって、記録ヘッド 34 の回復動作を行うときには、回復動作を行うヘッド 34 をキャップ 116 a によってキャッピング可能な位置に選択的に移動する。

【0043】

また、これらのキャップホルダ 112 A、112 B の下方にはカム軸 121 を回転可能に配置し、このカム軸 121 には、キャップホルダ 112 A、112 B を昇降させるためのキャップカム 122 A、122 B と、ワイパーブレード 114 を昇降させるためのワイパーカム 124、キャリッジロック 115 をキャリッジロックアーム 117 を介して昇降させるためのキャリッジロックカム 125 をそれぞれ設けている。

30

【0044】

さらに、ワイパーブレード 114 の印字領域側にはワイパー 114 を清浄化するためのワイパークリーナ 118 を矢示方向に揺動可能で、図示しないスプリングでワイパーブレード 114 から離れる方向に付勢して配置し、カム軸 121 にはこのワイパークリーナ 118 を揺動させるためのワイパークリーナカム 128 を設けている。

40

【0045】

ここで、キャップ 116 はキャップカム 122 A、122 B により昇降させられる。ワイパーブレード 114 はワイパーカム 124 に昇降させられ、下降時にワイパークリーナ 118 が進出して、このワイパークリーナ 118 と空吐出受け 113 とに挟まれながら下降することで、ワイパーブレード 114 に付着したインクが空吐出受け 113 に掻き落とされる。

【0046】

キャリッジロック 115 は図示しない圧縮バネによって上方（ロック方向）に付勢されて、キャリッジロックアーム 117 で昇降させられる。

【0047】

50

そして、チューブポンプ120及びカム軸121を回転駆動するために、モータ131の回転をモータ軸131aに設けたモータギヤ132に、チューブポンプ120のポンプ軸120aに設けたポンプギヤ133を噛み合わせ、更にこのポンプギヤ133と一体の中間ギヤ134に中間ギヤ135を介して一方向クラッチ137付きの中間ギヤ136を噛み合わせ、この中間ギヤ136と同軸の中間ギヤ138に中間ギヤ139を介してカム軸121に固定したカムギヤ140を噛み合わせている。

【0048】

また、カム軸121にはホームポジションを検出するためのホームポジションセンサ用カム141を設け、このサブシステム37に設けた図示しないホームポジションセンサにてキャップ116が最下端に来たときにホームポジションレバー（不図示）を作動させ、センサが開状態になってモータ131（ポンプ120以外）のホームポジションを検知する。なお、電源オン時には、キャップ116（キャップホルダ112）の位置に関係なく上下（昇降）し、移動開始までは位置検出を行わず、キャップ116のホーム位置（上昇途中）を検知した後に、定められた量を移動して最下端へ移動する。その後、キャリッジが左右に移動して位置検知後キャップ位置に戻り、記録ヘッド34がキャッピングされる。

10

【0049】

このように構成したサブシステム37の作用について図9をも参照して説明する。

このサブシステム37においては、モータ131が正転することによってモータギヤ132、中間ギヤ133、ポンプギヤ134、中間ギヤ135、136までが回転し、チューブポンプ120の軸120aが回転することでチューブポンプ120が作動して、回復・保湿用キャップ116a内を吸引する。その他のギヤ138以降は一方向クラッチ137によって回転が遮断されるので回転（作動）しない。

20

【0050】

モータ131が逆転することによって、一方向クラッチ137が連結されるので、モータ131の回転が、モータギヤ132、中間ギヤ133、ポンプギヤ134、中間ギヤ135、136、138、139を経てカムギヤ140に伝達され、カム軸121が回転する。このとき、チューブポンプ120はポンプ軸120aの逆転では回転しない構造となっている。

【0051】

そこで、回復動作を行う記録ヘッド34をキャップ116aの位置にした状態に、図9に示すように、時点t1で、同図(a)に示すようにモータ131を逆転してカム軸121を回転させてキャップ116aを上昇させて記録ヘッド34のノズル面をキャッピングし、同図(b)に示すようにモータ131を正転してチューブポンプ120を作動させて記録ヘッド34のノズルから吸引する第1工程を行う。

30

【0052】

この第1工程に引き続いて、時点t2で、同図(a)に示すように、モータ131を逆転させることでカム軸121を回転させ、これにより、キャップ116aを記録ヘッド34のノズル面から離間させる第2工程を行う。

【0053】

この第2工程に引き続いて、時点t3で、同図(c)に示すようにワイパーブレード114がワイピング位置（ノズル面と接触する位置）に上昇し（清浄化第1工程）、この状態で同図(d)に示すようにキャリッジ33を移動させることにより、記録ヘッド34のノズル面をワイパーブレード114で拭きとって清浄化し（清浄化第2工程）た後、ワイパーブレード114を下降させてノズル面から離間させる（清浄化第3工程）第3工程を行う。

40

【0054】

この第3工程に引き続いて、時点t4で、同図(b)に示すようにチューブポンプ120を作動させてキャップ116a内のインクを吸引する第4工程を行う。

【0055】

このように、第1工程でノズルから液体を吸引した後、すぐにキャップを離間させるので

50

、吸引された液体とノズル面との接触時間が可能な限り短くでき、これにより、回復用キャップを複数の色のヘッドで共用する場合の混色を低減することができ、また、離間後、すぐにノズル周囲を清浄化するため、より混色の低減を図ることができる。

【0056】

ここで、同図(e)に示すように、キャップ116aで記録ヘッド34のキャッピングを行う前(又は吸引を開始する前)に、ピストンポンプ101(図6)を作動させて、インクカートリッジ11からサブタンク34内にインクを補給する(送液する)ようにしている。

【0057】

すなわち、インクカートリッジ11とサブタンク35を用いたインク供給系において、サブタンク35による負圧を形成する構成を採用した場合、極端な負圧状態でのヘッド吸引を行うと、かえって混色、気泡巻きこみを生じるおそれが生じる。そこで、これを防止するため、クリーニングの前工程でサブタンク35にインク充填することにより、適正な(負)圧状態に戻すことができ、本来のクリーニング効果を得ることができる。

【0058】

また、同図(f)に示すように、第1工程から第2工程に移行して、キャップ116aを記録ヘッド34のノズル面から離間させるときに、記録ヘッド34を駆動してインク滴を吐出するようにしている。

【0059】

これにより、キャップ離間時の圧力低下によってノズル内のメニスカスが変動したり気泡巻きこみが生じることを一層確実に防止することができる。

【0060】

このような回復装置(回復方法)は、特に吐出するインク(液体)の粘度が $4\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以上(20°C)である場合に特に有効である。すなわち、一般的なインクジェット記録装置でもちいるインクは粘度が低めで、その場合は、キャップを離間させるときに気泡を巻き込みやすい。

【0061】

そこで、このような高粘度のインクを使用するようにすれば、流動抵抗によりキャップ離間時の圧力低下に抗してメニスカスを保持することができ、これにより気泡巻きこみを未然に防ぐことができるようになる。

【0062】

ここで、このように粘度が $4\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以上(20°C)である本発明に係る回復方法を適用するに好ましいインクの一例について説明する。

このインク液(これを「本インク」という。)は、次の構成(1)～(10)よりなる印字用インク(記録用インク)であるが、これに限るものではない。

【0063】

- (1) 顔料(自己分散性顔料) 6wt%以上
- (2) 湿潤剤 1
- (3) 湿潤剤 2
- (4) 水溶性有機溶剤
- (5) アニオンまたはノニオン系界面活性剤
- (6) 炭素数8以上のポリオールまたはグリコールエーテル
- (7) エマルジョン
- (8) 防腐剤
- (9) pH調整剤
- (10) 純水

【0064】

すなわち、印字(記録)するための着色剤として顔料を使用し、それを分解、分散させるための溶剤とを必須成分とし、更に添加剤として、湿潤剤、界面活性剤、エマルジョン、防腐剤、pH調整剤とを含んでいる。湿潤剤1と湿潤剤2とを混合するのは各々湿潤剤の

10

20

30

40

50

特徴を活かすためと、粘度調整が容易にできるためである。

【0065】

以下、上記各インク構成要素について、より具体的に説明する。

(1)の顔料に関しては、特にその種類を限定することなく、無機顔料、有機顔料を使用することができる。無機顔料としては、酸化チタン及び酸化鉄に加え、コンタクト法、ファーネス法、サーマル法などの公知の方法によって製造されたカーボンブラックを使用することができる。また、有機顔料としては、アゾ顔料(アゾレーキ、不溶性アゾ顔料、縮合アゾ顔料、キレートアゾ顔料などを含む)、多環式顔料(例えば、フタロシアニン顔料、ペリレン顔料、ペリノン顔料、アントラキノン顔料、キナクリドン顔料、ジオキサジン顔料、チオインジゴ顔料、イソインドリノン顔料、キノフラロン顔料など)、染料キレート(例えば、塩基性染料型キレート、酸性染料型キレートなど)、ニトロ顔料、ニトロソ顔料、アニリンブラックなどを使用できる。

10

【0066】

本インクの好ましい態様によれば、これらの顔料のうち、水と親和性の良いものが好ましく用いられる。顔料の粒径は、 $0.05\mu\text{m}$ から $10\mu\text{m}$ 以下が好ましく、さらに好ましくは $1\mu\text{m}$ 以下であり、最も好ましくは $0.16\mu\text{m}$ 以下である。インク中の着色剤としての顔料の添加量は、6~20重量%程度が好ましく、より好ましくは8~12重量%程度である。

【0067】

本インクの好ましく用いられる顔料の具体例としては、以下のものが挙げられる。黒色用としては、ファーネスブラック、ランプブラック、アセチレンブラック、チャンネルブラック等のカーボンブラック(C. I. ピグメントブラック7)類、または銅、鉄(C. I. ピグメントブラック11)、酸化チタン等の金属類、アニリンブラック(C. I. ピグメントブラック1)等の有機顔料が挙げられる。

20

【0068】

さらに、カラー用としては、C. I. ピグメントイエロー1(ファストイエローG)、3、12(ジスアゾイエローAAA)、13、14、17、24、34、35、37、42(黄色酸化鉄)、53、55、81、83(ジスアゾイエローHR)、95、97、98、100、101、104、408、109、110、117、120、138、153、C. I. ピグメントオレンジ5、13、16、17、36、43、51、C. I. ピグメントレッド1、2、3、5、17、22(ブリリアントファーストスカレット)、23、31、38、48:2(パーマネントレッド2B(Ba))、48:2(パーマネントレッド2B(Ca))、48:3(パーマネントレッド2B(Sr))、48:4(パーマネントレッド2B(Mn))、49:1、52:2、53:1、57:1(ブリリアントカーミン6B)、60:1、63:1、63:2、64:1、81(ローダミン6Gレーキ)、83、88、101(べんがら)、104、105、106、108(カドミウムレッド)、112、114、122(キナクリドンマゼンタ)、123、146、149、166、168、170、172、177、178、179、185、190、193、209、219、C. I. ピグメントバイオレット1(ローダミンレーキ)、3、5:1、16、19、23、38、C. I. ピグメントブルー1、2、15(フタロシアニンプルーR)、15:1、15:2、15:3(フタロシアニンプルーE)、16、17:1、56、60、63、C. I. ピグメントグリーン1、4、7、8、10、17、18、36等がある。

30

40

【0069】

その他顔料(例えばカーボン)の表面を樹脂等で処理し、水中に分散可能としたグラフト顔料や、顔料(例えばカーボン)の表面にスルホン基やカルボキシル基等の官能基を付加し水中に分散可能とした加工顔料等が使用できる。

【0070】

また、顔料をマイクロカプセルに包含させ、該顔料を水中に分散可能なものとしたものであっても良い。

50

【0071】

本インクの好ましい態様によれば、ブラックインク用の顔料は、顔料を分散剤で水性媒体中に分散させて得られた顔料分散液としてインクに添加されるのが好ましい。好ましい分散剤としては、従来公知の顔料分散液を調整するのに用いられる公知の分散液を使用することができる。

【0072】

分散液としては、例えば以下のものが挙げられる。

ポリアクリル酸、ポリメタクリル酸、アクリル酸-アクリロニトリル共重合体、酢酸ビニル-アクリル酸エステル共重合体、アクリル酸-アクリル酸アルキルエステル共重合体、スチレン-アクリル酸共重合体、スチレン-メタクリル酸共重合体、スチレン-アクリル酸-アクリル酸アルキルエステル共重合体、スチレン-メタクリル酸-アクリル酸アルキルエステル共重合体、スチレン- α -メチルスチレン-アクリル酸共重合体、スチレン- α -メチルスチレン-アクリル酸共重合体-アクリル酸アルキルエステル共重合体、スチレン-マレイン酸共重合体、ビニルナフタレン-マレイン酸共重合体、酢酸ビニル-エチレン共重合体、酢酸ビニル-脂肪酸ビニルエチレン共重合体、酢酸ビニル-マレイン酸エステル共重合体、酢酸ビニル-クロトン酸共重合体、酢酸ビニル-アクリル酸共重合体等が挙げられる。

10

【0073】

本インクの好ましい態様によれば、これらの共重合体は重量平均分子量が3,000~50,000であるのが好ましく、より好ましくは5,000~30,000、最も好ましくは7,000~15,000である。分散剤の添加量は、顔料を安定に分散させ、他の効果を失わせない範囲で適宜添加されて良い。分散剤としては1:0.06~1:3の範囲が好ましく、より好ましくは1:0.125~1:3の範囲である。

20

【0074】

着色剤に使用する顔料は、記録用インク全重量に対して6重量%~20重量%含有し、0.05 μ m~0.16 μ m以下の粒子径の粒子であり、分散剤により水中に分散されていて、分散剤が、分子量5,000から100,000の高分子分散剤である。水溶性有機溶剤が少なくとも1種類にピロリドン誘導体、特に、2-ピロリドンを使用すると画像品質が向上する。

【0075】

(2)~(4)の湿潤剤1、2と水溶性有機溶剤に関しては、本インクの場合、インク中に水を液媒体として使用するものであるが、インクを所望の物性にし、インクの乾燥を防止するために、また、溶解安定性を向上するため等の目的で、例えば下記の水溶性有機溶剤が使用される。これら水溶性有機溶剤は複数混合して使用してもよい。

30

【0076】

湿潤剤と水溶性有機溶剤の具体例としては、例えば以下のものが挙げられる。エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、トリプロピレングリコール、テトラエチレングリコール、ヘキシレングリコール、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、1,5-ペンタンジオール、1,6-ヘキサンジオール、グリセロール、1,2,6-ヘキサントリオール、1,2,4-ブタントリオール、1,2,3-ブタントリオール、ペトリオール等の多価アルコール類；

40

【0077】

エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、テトラエチレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテル等の多価アルコールアルキルエーテル類；

【0078】

エチレングリコールモノフェニルエーテル、エチレングリコールモノベンジルエーテル等の多価アルコールアリールエーテル類；

50

【0079】

2-ピロリドン、N-メチル-2-ピロリドン、N-ヒドロキシエチル-2-ピロリドン、1,3-ジメチルイミダゾリジノン、ε-カプロラクタム、γ-ブチロラクトン等の含窒素複素環化合物；

【0080】

ホルムアミド、N-メチルホルムアミド、N、N-ジメチルホルムアミド等のアミド類；

【0081】

モノエタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、モノエチルアミン、ジエチルアミン、トリエチルアミン等のアミン類；

【0082】

ジメチルスルホキシド、スルホラン、チオジエタノール等の含硫黄化合物類；プロピレンカーボネート、炭酸エチレン等である。

10

【0083】

これら有機溶媒の中でも、特にジエチレングリコール、チオジエタノール、ポリエチレングリコール200～600、トリエチレングリコール、グリセロール、1,2,6-ヘキサントリオール、1,2,4-ブタントリオール、ペトリオール、1,5-ペンタンジオール、2-ピロリドン、N-メチル-2-ピロリドンが好ましい。これらは溶解性と水分蒸発による噴射特性不良の防止に対して優れた効果が得られる。

【0084】

その他の湿潤剤としては、糖を含有してなるのが好ましい。糖類の例としては、単糖類、二糖類、オリゴ糖類（三糖類および四糖類を含む）および多糖類があげられ、好ましくはグルコース、マンノース、フルクトース、リボース、キシロース、アラビノース、ガラクトース、マルトース、セロビオース、ラクトース、スクロース、トレハロース、マルトリオースなどが挙げられる。ここで、多糖類とは広義の糖を意味し、α-シクロデキストリン、セルロースなど自然界に広く存在する物質を含む意味に用いることとする。

20

【0085】

また、これらの糖類の誘導体としては、前記した糖類の還元糖（例えば、糖アルコール（一般式 $\text{HOCCH}_2(\text{CHOH})_n\text{CH}_2\text{OH}$ （ここで $n=2\sim5$ の整数を表す。）で表される。）、酸化糖（例えば、アルドン酸、ウロン酸など）、アミノ酸、チオ酸などがあげられる。特に糖アルコールが好ましく、具体例としてはマルチトール、ソルビットなどが

30

【0086】

これら糖類の含有量は、インク組成物の0.1～40重量%、好ましくは0.5～30重量%の範囲が適当である。

【0087】

（5）の界面活性剤に関しても、特に限定はされないが、アニオン性界面活性剤としては、例えばポリオキシエチレンアルキルエーテル酢酸塩、ドデシルベンゼンスルホン酸塩、ラウリル酸塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテルサルフェートの塩などが挙げられる。

【0088】

非イオン性界面活性剤としては、例えば、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルエステル、ポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルアミン、ポリオキシエチレンアルキルアミドなどが挙げられる。前記界面活性剤は、単独または二種以上を混合して用いることができる。

40

【0089】

本インクにおける表面張力は紙への浸透性を示す指標であり、特に表面形成されて1秒以下の短い時間での動的表面張力を示し、飽和時間で測定される静的表面張力とは異なる。測定法としては特開昭63-31237号公報等に記載の従来公知の方法で1秒以下の動的な表面張力を測定できる方法であればいずれも使用できるが、本発明ではWilhel

50

m y 式の吊り板式表面張力計を用いて測定した。表面張力の値は 40 mJ/m^2 以下が好ましく、より好ましくは 35 mJ/m^2 以下とすると優れた定着性と乾燥性が得られる。

【0090】

(6) の炭素数 8 以上のポリオールまたはグリコールエーテルに関しては、 25°C の水中において 0.1 ~ 4.5 重量% 未満の間の溶解度を有する部分的に水溶性のポリオールおよび/またはグリコールエーテルを記録用インク全重量に対してを 0.1 ~ 10.0 重量% 添加することによって、該インクの熱素子への濡れ性が改良され、少量の添加量でも吐出安定性および周波数安定性が得られることが分かった。▲1 ▼2-エチル-1, 3-ヘキサジオール 溶解度: 4.2% (20°C) ▲2 ▼2, 2, 4-トリメチル-1, 3-ペンタジオール 溶解度: 2.0% (25°C)。

10

【0091】

25°C の水中において 0.1 ~ 4.5 重量% 未満の間の溶解度を有する浸透剤は溶解度が低い代わりに浸透性が非常に高いという長所がある。したがって、 25°C の水中において 0.1 ~ 4.5 重量% 未満の間の溶解度を有する浸透剤と他の溶剤との組み合わせや他の界面活性剤との組み合わせで非常に高浸透性のあるインクを作製することが可能となる。

【0092】

(7) 本インクには樹脂エマルジョンが添加されている方が好ましい。樹脂エマルジョンとは、連続相が水であり、分散相が次の様な樹脂成分であるエマルジョンを意味する。分散相の樹脂成分としてはアクリル系樹脂、酢酸ビニル系樹脂、スチレン-ブタジエン系樹脂、塩化ビニル系樹脂、アクリル-スチレン系樹脂、ブタジエン系樹脂、スチレン系樹脂

20

【0093】

本インクの好ましい態様によれば、この樹脂は親水性部分と疎水性部分とを併せ持つ重合体であるのが好ましい。また、これらの樹脂成分の粒子径はエマルジョンを形成する限り特に限定されないが、 150 nm 程度以下が好ましく、より好ましくは $5 \sim 100 \text{ nm}$ 程度である。

【0094】

これらの樹脂エマルジョンは、樹脂粒子を、場合によって界面活性剤とともに水に混合することによって得ることができる。例えば、アクリル系樹脂またはスチレン-アクリル系樹脂のエマルジョンは、(メタ)アクリル酸エステルまたはスチレンと、(メタ)アクリル酸エステルと、場合により(メタ)アクリル酸エステルと、界面活性剤とを水に混合することによって得ることができる。樹脂成分と界面活性剤との混合の割合は、通常 10:1 ~ 5:1 程度とするのが好ましい。界面活性剤の使用量が前記範囲に満たない場合、エマルジョンとなりにくく、また前記範囲を超える場合、インクの耐水性が低下したり、浸透性が悪化する傾向があるので好ましくない。

30

【0095】

前記エマルジョンの分散相成分としての樹脂と水との割合は、樹脂 100 重量部に対して水 60 ~ 400 重量部、好ましくは 100 ~ 200 の範囲が適当である。

【0096】

市販の樹脂エマルジョンとしては、マイクロジェル E-1002、E-5002 (スチレン-アクリル系樹脂エマルジョン、日本ペイント株式会社製: いずれも商品名)、ボンコート 4001 (アクリル系樹脂エマルジョン、大日本インキ化学工業株式会社製: 商品名)、ボンコート 5454 (スチレン-アクリル系樹脂エマルジョン、大日本インキ化学工業株式会社製: 商品名)、SAE-1014 (スチレン-アクリル系樹脂エマルジョン、日本ゼオン株式会社製: 商品名)、サイビノール SK-200 (アクリル系樹脂エマルジョン、サイデン化学株式会社製: 商品名)、などが挙げられる。

40

【0097】

本インクは、樹脂エマルジョンを、その樹脂成分がインクの 0.1 ~ 40 重量% となるよう含有するのが好ましく、より好ましくは 1 ~ 25 重量% の範囲である。

【0098】

50

樹脂エマルジョンは、増粘・凝集する性質を持ち、着色成分の浸透を抑制し、さらに記録材への定着を促進する効果を有する。また、樹脂エマルジョンの種類によっては記録材上で皮膜を形成し、印刷物の耐擦性をも向上させる効果を有する。

【0099】

(8)～(10)本インクには上記着色剤、溶媒、界面活性剤の他に従来より知られている添加剤を加えることができる。

例えば、防腐防黴剤としてはデヒドロ酢酸ナトリウム、ソルビン酸ナトリウム、2-ピリジンチオール-1-オキシドナトリウム、安息香酸ナトリウム、ペンタクロロフェノールナトリウム等が使用できる。

【0100】

pH調整剤としては、調合されるインクに悪影響を及ぼさずにpHを7以上に調整できるものであれば、任意の物質を使用することができる。その例として、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン等のアミン、水酸化リチウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム等のアルカリ金属元素の水酸化物、水酸化アンモニウム、第4級アンモニウム水酸化物、第4級ホスホニウム水酸化物、炭酸リチウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム等のアルカリ金属の炭酸塩等が挙げられる。

【0101】

キレート試薬としては、例えば、エチレンジアミン四酢酸ナトリウム、ニトリロ三酢酸ナトリウム、ヒドロキシエチルエチレンジアミン三酢酸ナトリウム、ジエチレントリアミン五酢酸ナトリウム、ウラミル二酢酸ナトリウム等がある。

【0102】

防錆剤としては、例えば、酸性亜硫酸塩、チオ硫酸ナトリウム、チオジグリコール酸アンモン、ジイソプロピルアンモニウムニトライト、四硝酸ペンタエリスリトール、ジシクロヘキシルアンモニウムニトライト等がある。

【0103】

このような本インクを使用することによって、特に普通紙上に印字した場合でも、良好な色調(十分な発色性、色再現性を有する。)、高い画像濃度、文字を含む画像にフェザリング現象やカラースプリード現象のない鮮明な画質、両面印刷にも耐え得るインク裏抜け現象の少ない画像、高速印刷に適したインク乾燥性(定着性)、耐光性、耐水性などの高い堅牢性を有した画像等、これらの画像特性に対して十分に満足できる高画質画像を形成することができるようになる。

【0104】

なお、上記実施形態においては、本発明をインクジェット記録装置に適用した例で説明したが、インクジェットプリンタ以外にも、ファクシミリ装置、複写装置、プリンタ/ファックス/コピー複合機などにも適用することができる。

【0105】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る液体吐出装置の回復方法によれば、ノズルから液体を吸引した後すぐにキャップを離間させるので、吸引された液体とノズル面との接触時間が短くなり、混色を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る画像形成装置としてのインクジェット記録装置の前方側から見た斜視説明図

【図2】同記録装置の機構部の概略を示す構成図

【図3】同機構部の要部平面説明図

【図4】同記録装置に装填するインクカートリッジの一例を示す斜視説明図

【図5】同インクカートリッジの側面説明図

【図6】同記録装置のインク供給装置の概略構成図

【図7】同記録装置の維持回復機構の要部平面説明図

【図8】同維持回復機構の模式的概略構成図

10

20

30

40

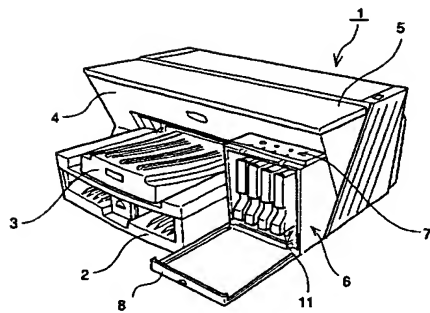
50

【図 9】同維持回復機構による回復動作の説明に供する説明図

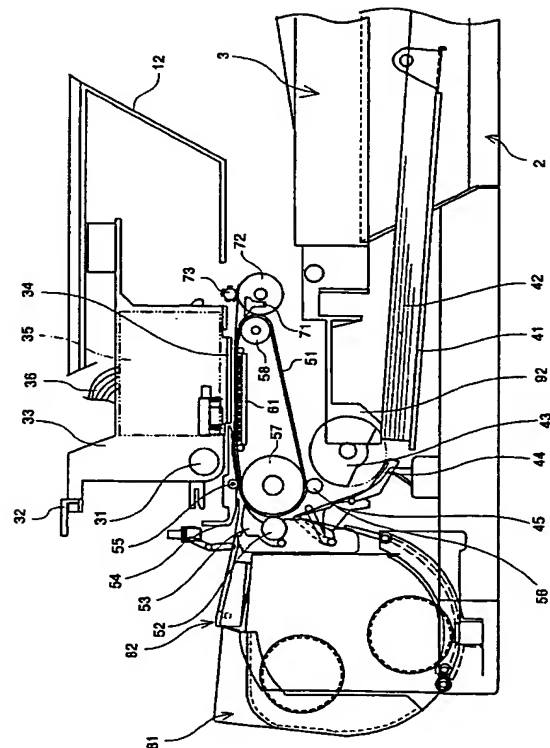
【符号の説明】

1…装置本体、11…インクカートリッジ、33…キャリッジ、34…記録ヘッド、35…サブタンク、36…インク供給チューブ、37…維持回復機構、101…ピストンポンプ、112A、112B…キャップホルダ、113…空吐出受け、114…ワイパーブレード、116a～116d…キャップ、120…チューブポンプ、121…カム軸、131…モータ。

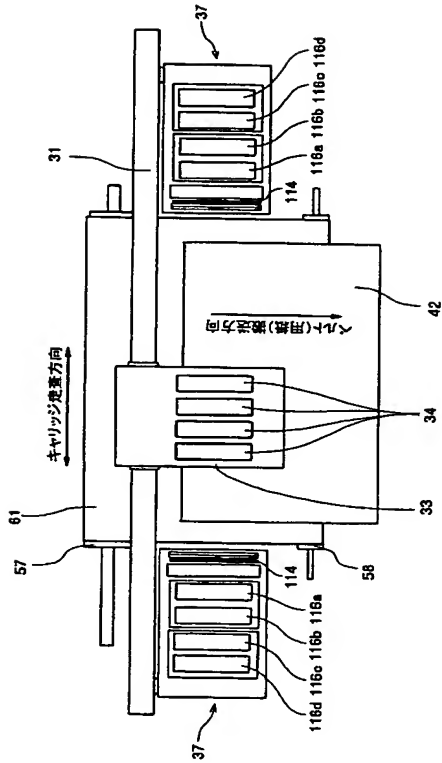
【図 1】



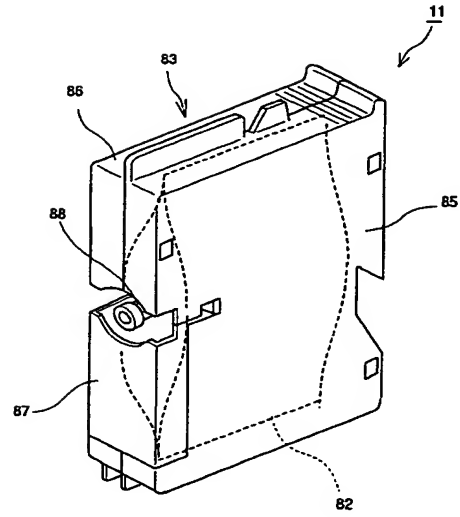
【図 2】



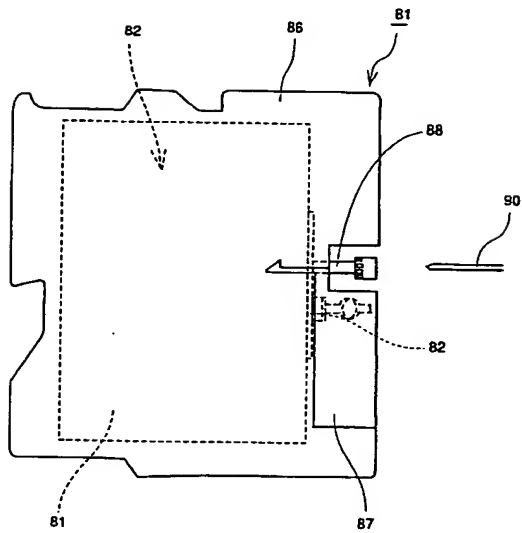
【図 3】



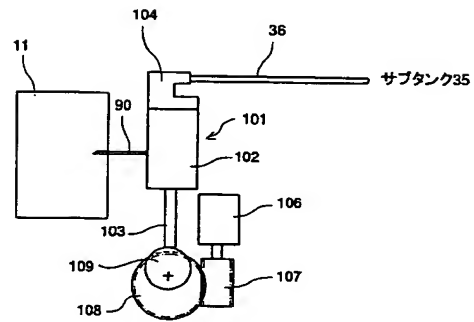
【図 4】



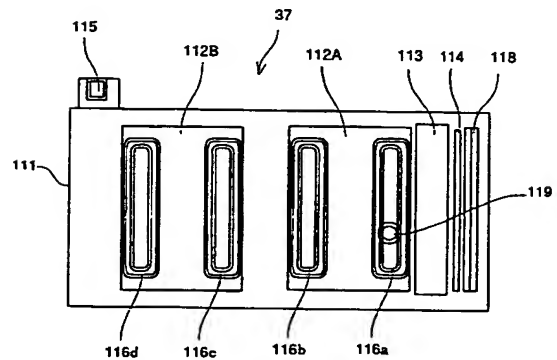
【図 5】



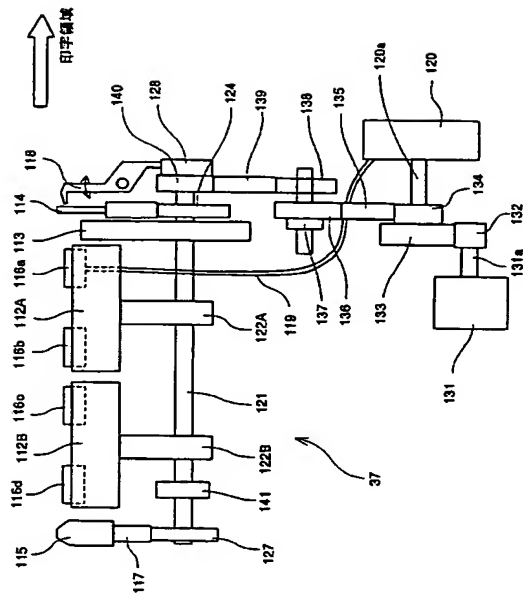
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

